

KAJIAN KONSTRUKSI MODEL PEREDAM GELOMBANG DENGAN MENGGUNAKAN MANGROVE DI PESISIR LATERI – KOTA AMBON

Sonja T. A. Lekatompessy

Dosen Program Studi Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik Universitas Pattimura Ambon

Alfredo Tutuhatunewa

Dosen Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Pattimura Ambon.

e-mail: a.tutuhatunewa@ymail.com

ABSTRAK

Tinjauan refleksi gelombang dalam struktur pelindung pantai adalah penting. Refleksi gelombang merupakan parameter untuk mengukur seberapa besar kemampuan suatu bangunan memantulkan gelombang. Diperlukan suatu perencanaan bangunan yang tepat guna mendapatkan reduksi koefisien refleksi gelombang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara besarnya koefisien refleksi gelombang (K_r) yang terjadi dengan kerapatan akar mangrove. Penelitian ini menyajikan hasil percobaan model fisik pengukuran refleksi gelombang pada 2 model mangrove dengan variasi kerapatan akar. Gelombang yang dibangkitkan berupa gelombang reguler dengan variasi periode gelombang (T) antara 5 dt sampai 8 dt, dan variasi tinggi gelombang (H) antara 0.15 m sampai 0.4 m. Dari hasil percobaan ini disimpulkan bahwa struktur mangrove cenderung mereduksi refleksi gelombang pada pengujian periode gelombang pendek terhadap tinggi gelombang yang besar pada tiap-tiap percobaan.

Kata Kunci: refleksi gelombang, mangrove.

ABSTRACT

The wave reflection in coastal protection structure is important. Wave reflection represented the parameter to measure the ability of a structure to reflect wave. The accurate structure planning is needed to find the reduction of wave reflection coefficient. The aim of this research is to know the relation between wave reflection coefficient (K_r) that happened with strongly on the density of the mangrove. This research present result of attempt physic model of measurement wave reflection on 2 mangrove model with variation mangrove density. Regular waves having various wave periods (T) between 5 sec up to 8 sec, and various wave heights (H) between 0.15 m up to 0.4 m. The attempt result is concluded by the structure mangrove tend to reduce the wave reflection at the examination of short wave period on high of big wave at every attempt.

Keywords: wave reflection, mangrove.

PENDAHULUAN

Maluku adalah salah satu daerah kepulauan yang memiliki garis pantai yang panjang dan banyak penduduk yang sudah memanfaatkan tepian pantai untuk kehidupan seperti: bertempat tinggal, mencari nafkah, perikanan, industri, dan pariwisata. Akibat pemanfaatan pantai yang tidak berwawasan lingkungan maka hampir sebagian pantai menjadi rusak baik diakibatkan oleh ulah manusia maupun akibat siklus alam seperti terjadinya erosi pantai yang terjadi akibat besarnya gelombang. Mangrove merupakan salah satu tanaman yang berfungsi sebagai peredam energi gelombang. Salah satu daerah yang berpotensi untuk dikembangkan mangrove adalah daerah Lateri – Ambon yang pada dasarnya telah ditumbuhi mangrove namun tidak dapat secara maksimal dalam perkembangannya.

Menurut Pratikto dkk. (1997), gelombang yang memecah di pantai merupakan penyebab utama proses erosi dan akresi (pengendapan) di garis pantai. Karakteristik gelombang ini tergantung pada kecepatan angin, durasi, dan jarak seret gelombang (*fetch*). Pada saat gelombang memecah bibir pantai, terjadi *runup*, kemudian surut kembali ke laut, dan membawa sedimen atau material di sekitar pantai. Kemampuan air memindahkan material pantai tergantung pada kecepatannya. Energi gelombang yang cukup besar mampu mengangkut sedimen yang cukup besar dan dalam jumlah yang cukup banyak. Material sedimen ini diendapkan ketika kecepatan air mulai menurun dan kemudian akan diambil kembali ketika kecepatan air meningkat.

Salah satu alternatif untuk mengurangi energi gelombang dari laut lepas yang menuju pantai, yaitu dengan adanya mangrove di sepanjang pantai. Mangrove memiliki akar-akar yang mampu mengikat

sedimen. Disamping itu mangrove mampu menjaga keseimbangan dan keberlangsungan ekosistem pesisir dan lautan, rantai makanan, kayunya merupakan produksi yang berharga (Hutabarat dan Evans, 1979).

Menurut Lekatompessy, (2004), tingkat kerapatan dan ketebalan mangrove mempengaruhi koefisien refleksi gelombang. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, ada perubahan yang terjadi meskipun tidak terlalu signifikan antara kerapatan mangrove pada model terhadap reduksi koefisien gelombang yang terjadi. Tetapi tetap terjadi reduksi koefisien refleksi gelombang dari model dengan kerapatan mangrove yang lebih besar dibandingkan kerapatan mangrove yang lebih kecil.

Dalam perencanaan bangunan pantai, banyak permasalahan yang tidak dapat dipecahkan dengan persamaan-persamaan yang sudah ada, hal ini mengingat beberapa persamaan yang diturunkan dari suatu kondisi tertentu belum tentu keadaannya sama dengan kondisi bangunan yang direncanakan. Pada permasalahan seperti ini, maka peranan model fisik sangatlah membantu.

TINJAUAN PUSTAKA

Zonasi hutan Mangrove

Maulana (2003) juga menjelaskan bahwa terdapat tiga faktor utama yang menyebabkan terjadinya zonasi pada hutan mangrove, yaitu frekuensi pengendapan, salinitas dan vegetasi yang mendominasi wilayah tersebut. Zonasi yang berbeda-beda pada ekosistem mangrove terjadi akibat perbedaan adaptasi jenis-jenis mangrove terhadap faktor-faktor lingkungan yang ada. Salah satu tipe zonasi hutan mangrove yang ditemui di Indonesia adalah sebagai berikut :

- ◆ Daerah yang paling dekat dengan laut, dengan substrat yang agak berpasir sering ditumbuhi oleh jenis *Avicennia*. Pada zona ini sering pula ditemui asosiasi dengan jenis *Sonneratia* yang dominan tumbuh pada lumpur dalam yang kaya bahan organik
- ◆ Lebih ke arah darat dijumpai hutan mangrove yang di dominasi oleh *Rhizophora*.
- ◆ Zona berikutnya didominasi oleh *Brugueira*
- ◆ Zona transisi antara hutan mangrove dengan hutan dataran rendah biasanya ditumbuhi oleh jenis *Nypa fruticans* dan beberapa spesies palem lainnya (Bengen, 2000).

Rantai Makanan di Ekosistem Hutan Mangrove

Tumbuhan mangrove sebagaimana tumbuhan lainnya mengkonversi cahaya matahari dan zat hara (nutrient) menjadi jaringan tumbuhan melalui proses fotosintesis. Tumbuhan mangrove merupakan sumber makanan potensial bagi semua biota yang hidup di ekosistem hutan mangrove. Komponen dasar dari rantai makanan di ekosistem mangrove adalah serasah dari tumbuhan mangrove itu sendiri (daun, ranting, buah, batang dll). Sebagian serasah mangrove di dekomposisi oleh bakteri dan fungi menjadi zat hara (nutrient) terlarut yang dapat dimanfaatkan langsung oleh fitoplankton, algae ataupun tumbuhan mangrove itu sendiri dalam proses fotosintesis.

Sebagian lagi sebagai partikel serasah (detritus) dimanfaatkan oleh ikan, udang dan kepiting sebagai makanannya (Bengen, 2000).

Karakteristik Sedimen Mangrove

Karakteristik sedimen merupakan faktor lingkungan yang berpengaruh secara langsung terhadap struktur ekosistem mangrove. Sedimen mangrove umumnya bersifat anaerobic. Aktivitas penguraian oleh mikroorganisme terjadi melalui proses reduksi dan oksidasi (redoks). Potensial redoks (Eh) adalah pengukuran kuantitatif terhadap kemampuan reduksi dengan menyediakan indeks atau derajat dari keadaan anaerobik (Patrick dan Delaune, 1997). Sedimen anoksik memiliki nilai Eh dibawah -200 mV, sedangkan sediment dengan kandungan oksigen memiliki nilai Eh diatas - 300 mV. Pengukuran Eh digunakan untuk memperkirakan dampak potensial dari masuknya bahan-bahan organik ke perairan laut (Pearson, 1979).

Semua sedimen memiliki partikel yang terdiri dari jenis utama, yaitu : gravel (kerikil) dengan ukuran > 2mm, pasir (0.062 – 2 mm) dan lumpur (debu dan liat). Selanjutnya fraksi lumpur dibagi atas *coarse silt* (62 – 15.6 μ m), *fine silt* (15.6 – 3.9 μ m) dan *clay* (< 3.9 μ m) (English, 1994).

Komposisi spesies dan pertumbuhan mangrove tergantung pada komposisi fisik dari sedimen. Proporsi dari ukuran partikel pasir, debu dan liat mempengaruhi permeabilitas, kesuburan dan salinitas tanah. Keberadaan nutrient juga dipengaruhi oleh komposisi sedimen, sedimen yang banyak mengandung lumpur umumnya kaya bahan organik dibandingkan sedimen berpasir (English, 1994).

Keasaman tanah dipengaruhi oleh transformasi kimia dari berbagai nutrient. Kebanyakan sedimen mangrove adalah buffer yang baik dengan pH berkisar antara 6 atau 7, namun kadang-kadang pula dibawah 5. Pengukuran keasaman dan alkalinitas dari tanah mangrove harus dilakukan pada kondisi yang segar untuk mencegah oksidasi dari besi menjadi asam sulfat, yang menyebabkan nilai pH menjadi berbeda (Pearson, 1979).

Salinitas tanah juga sangat berpengaruh terhadap zonasi dari hutan mangrove. Sebagian besar spesies mangrove dapat tumbuh dengan baik pada salinitas rendah sampai menengah (25 permil).

Estuaria

Estuaria adalah wilayah perairan semi tertutup dimana terjadi pencampuran antara air asin dari laut dengan air tawar yang dibawa oleh aliran sungai di darat. Ada 3 pembagian wilayah utama di perairan estuaria yaitu:

1. Wilayah/ zona yang berhubungan langsung dengan air laut. Wilayah ini banyak mengandung air asin.
2. Wilayah/ zona pertengahan, tempat terjadi pencampuran yang intens antara air laut dan air tawar.
3. Wilayah/ zona pasang surut dengan dominasi air tawar.

Pada wilayah perairan estuaria inilah sebagian besar air tawar dari daratan masuk ke laut. Karena air tawar lebih ringan atau kurang padat dibandingkan dengan air laut, maka kecuali tercampur oleh angin dan pasang surut maka air tawar selalu berada di permukaan, menghasilkan gradient salinitas. Perairan estuaria jarang berada pada kondisi yang stabil, pasang surut merupakan bentuk energi yang menyebabkan pencampuran air di estuaria, selain itu masih terdapat energi angin, gelombang dan masukan massa air dari daratan. Air tawar dan air asin tercampur untuk membentuk air payau. Tiga zonasi utama dari estuaria yaitu zona air tawar, payau dan air asin dapat terjadi secara musiman. Zona air tawar memiliki salinitas 0 per mill, sedangkan zona air payau memiliki salinitas mencapai 2 – 10 per mill. Sedangkan zona air laut mencapai salinitas 35 per mill.

Pada kondisi ini mangrove dapat hidup dengan baik di sepanjang daerah estuaria. Keragaman organisme yang sangat tinggi di perairan estuaria memiliki rantai makanan yang sangat kompleks. Dasar dari rantai makanan ini adalah plankton. Organisme mikroskopis ini sangat beragam dan lebih esensial dalam rantai makanan dibandingkan vertebrata. Zooplankton memangsa fitoplankton yang kemudian akan dimangsa oleh ikan dan organisme perairan lainnya. Plankton-plankton yang sudah mati dan serasah daun mangrove membentuk lapisan organik yang sangat penting di dasar perairan estuaria. Fauna benthic seperti cacing, barnacles, bryozoa, sponge, mussels, dan hydroid hidup di dasar perairan estuaria. Organisme-organisme invertebrate tersebut merupakan makanan bagi ikan, kepiting dan udang. Hal ini menjadikan wilayah perairan mangrove dan estuaria sebagai tempat mencari makan bagi berbagai jenis ikan, kepiting dan udang (Goulding, 2004)

Parameter Kualitas Air

Pada suatu perairan yang digunakan sebagai lahan budidaya ikan atau penangkapan, harus mempunyai kondisi yang optimum agar ikan dan udang atau organisme laut lainnya dapat tumbuh layak sehingga dapat meningkatkan produksi.

Untuk dapat layak hidup di perairan sebagai media hidupnya diperlukan kualitas air yang baik. Parameter yang dapat dipakai dalam penentuan kualitas air ini dapat dilihat dari parameter fisik yang meliputi suhu dan kecerahan serta parameter kimiawi yang meliputi pH, O₂ terlarut (*Dissolved Oxygen*, DO), Salinitas, Nitrat, dan Produktivitas primer (Fadjar, 1998).

Suhu Perairan

Suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, ketinggian dari permukaan laut, aliran serta kedalaman air. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi yang dialami oleh biota perairan. Peningkatan suhu juga mengakibatkan peningkatan viskositas, reaksi kimia, evaporasi dan volatilisasi. Namun, peningkatan suhu juga menyebabkan penurunan kelarutan gas dalam air misalnya gas O₂, CO₂, N₂, dan CH (Haslam, 1995).

Suhu perairan yang dapat diterima untuk kehidupan udang dan ikan berkisar 18 °C – 35°C, sedang suhu yang ideal 25 – 30°C. Suhu yang menurun dibawah titik optimum berpengaruh terhadap pertumbuhan organisme karena reaksi metabolisme mengalami penurunan dan perubahan suhu yang mendadak sebesar 5°C akan menyebabkan organisme stress (Cholik, *et. al* 1986).

Kecerahan dan Kekeruhan

Kecerahan air tergantung pada warna dan kekeruhan. Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan yang ditentukan secara visual dengan menggunakan alat sechii disk. Nilai kecerahan dinyatakan dalam satuan persen, nilai ini sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, kekeruhan dan padatan tersuspensi.

Kekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan tersuspensi dalam air. Kekeruhan dinyatakan dalam satuan unit turbiditas. Padatan tersuspensi berkorelasi positif dengan kekeruhan. Semakin tinggi nilai padatan tersuspensi maka nilai kekeruhan juga semakin tinggi. Kekeruhan yang tinggi dapat mengakibatkan terganggunya sistem osmoregulasi, misalnya pernafasan dan visibilitas organisme perairan serta menghambat laju penetrasi cahaya matahari kedalam perairan (Effendi, 2003).

Derajat Keasaman (pH)

Sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan misalnya proses nitrifikasi. pH juga mempengaruhi toksisitas suatu senyawa kimia. Senyawa ammonium yang terionisasi bersifat racun pada suasana perairan dengan pH rendah. Titik kematian ikan pada $\text{pH} < 4$ dan $\text{pH} > 11$, sedangkan nilai kisaran pH yang normal untuk budi daya ikan dan udang berkisar antara 7,5 – 8,5.

Oksigen Terlarut (Dissolved Oxygen)

Kadar DO di perairan juga berfluktuasi secara harian, tergantung pada pencampuran (mixing) dan pergerakan massa air (turbulence), aktivitas fotosintesis dan respirasi serta masukan limbah kedalam air. Dekomposisi bahan organik dan oksidasi bahan an-organik dapat mengurangi kadar DO hingga mencapai nol (anaerob). Molekul O_2 secara fisika dalam kondisi terlarut. Kelarutannya sangat tergantung pada suhu perairan. Sumber utama oksigen di perairan terbuka antara lain berasal dari interaksi air dan udara melalui proses difusi, aktivitas fotosintesis oleh fitoplankton.

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan kandungan DO di perairan menurun antara lain naiknya suhu perairan, mekanisme respirasi (terutama pada malam hari) dan adanya lapisan minyak diatas permukaan air (Hutagalung, 1997).

Salinitas

Salinitas adalah pengukuran terhadap jumlah padatan terlarut dalam sejumlah massa air. Dalam konteks air laut, yang dimaksud dengan padatan tersebut adalah garam. Salinitas dinyatakan dalam satuan gram/ perkilogram (0/00). Air laut mengandung berbagai campuran garam. Yang paling banyak kandungannya adalah dari senyawa NaCl atau garam meja. Air laut mengandung garam rata-rata sebesar 35 0/00. Salinitas air tawar umumnya kurang dari 0,5 0/00, sedangkan air payau mencapai 0,5 0/00 sampai dengan 35 0/00. Dan air laut mencapai 35 0/00 atau lebih. Salinitas optimum untuk keberlangsungan hidup organisme perairan adalah sekitar 15 0/00 sampai dengan 35 0/00.

Salinitas adalah komponen perairan laut yang penting untuk diukur dalam bidang biologi, karena garam terlarut dalam seluruh cairan tubuh organisme. Kadar garam mengendalikan proses-proses biokimia termasuk proses osmosis dan metabolisme dalam tubuh organisme. Dalam bidang oceanografi pengukuran suhu dan salinitas dapat menentukan rapat jenis atau densitas dari air laut. Perbedaan salinitas yang sedikit antar kedalaman dapat menciptakan pergerakan massa air, membentuk arus yang tidak berasal dari *wind driven current* di permukaan (Strickland, 2002).

Senyawa Nitrogen dalam Perairan

Phytoplankton di laut membutuhkan mikro nutrient untuk tumbuh. Nutrient ini dipakai sampai menjadi unsur pembatas. Mikro nutrient yang paling penting adalah fosfor dan nitrogen. Sebagian plankton dari kelas Diatom memiliki rangka tubuh yang membutuhkan Silikat (Si). Nitrogen (N_2) dalam perairan terdiri dari senyawa organik dan non-organik. Bentuknya dapat berupa senyawa atau partikel bebas. Konsentrasi Nitrat dapat dijadikan indikator tingkat kesuburan perairan. Nitrat adalah senyawa yang tidak beracun untuk organisme laut. Reaksi selanjutnya dapat merubah nitrat menjadi protein yang sangat penting untuk pertumbuhan organisme perairan. Pada ekosistem perairan terbuka, konsentrasi nitrat di perairan biasanya kurang dari 5 mg/L (Effendi, 2003).

METODE PENELITIAN

Pembuatan Model

• **Skala Model**

Sebelum menentukan bentuk dan dimensi dari struktur yang akan diuji dalam percobaan, skala pemodelan harus ditentukan terlebih dahulu. Kesebangunan yang digunakan dalam percobaan ini adalah model tak terdistorsi (*undistorted model*), dimana skala vertikal sama dengan skala horisontal. Penentuan skala model ini dengan membandingkan parameter di *prototipe* dengan model. Dalam percobaan mengenai pengaruh mangrove terhadap reduksi refleksi gelombang ini terdapat parameter-parameter yang harus diskalakan, yaitu:

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| a. Tinggi Gelombang (H) | e. Jarak Antar Akar Mangrove |
| b. Periode Gelombang (T) | f. Jarak Antar Pohon Mangrove |
| c. Kedalaman Perairan (d) | g. Lebar Struktur |
| d. Tinggi Mangrove | h. Panjang Struktur |

- **Bahan Model**

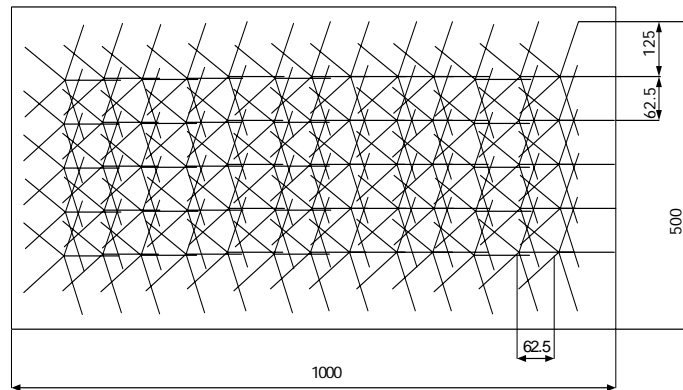
Dalam penelitian ini bahan yang digunakan sebagai penyusun struktur mangrove adalah akar yang terbuat dari rotan yang dilekatkan pada plywood.

- **Ukuran Model**

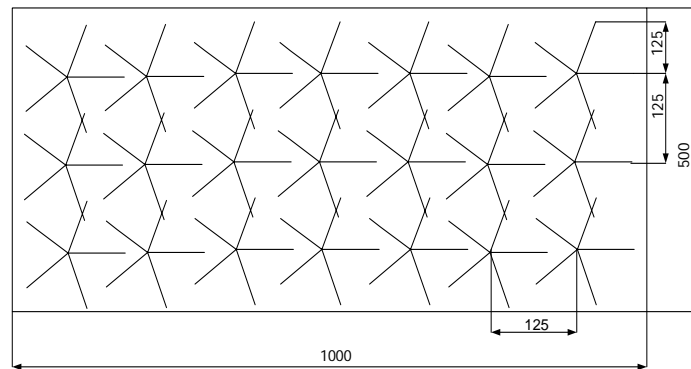
Dalam percobaan ini model mangrove tersusun dari rotan berdiameter 0.5 cm yang dilekatkan pada plywood dengan ukuran 50 cm x 100 cm. Data fisik mangrove (Endah, 2001): diameter akar penyangga 2 cm, jumlah akar penyangga/pohon 6, tinggi akar penyangga 50 cm, tinggi gelombang (H) pada daerah pantai 0.39 m, dan kedalaman air di daerah terluar mangrove 100 cm (La Thi Cang, 2001).

- **Bentuk Model**

Bentuk model struktur yang diuji dalam percobaan diperlihatkan pada gambar 1 dan gambar 2.



Tampak Atas Model 1 Pada Percobaan 1

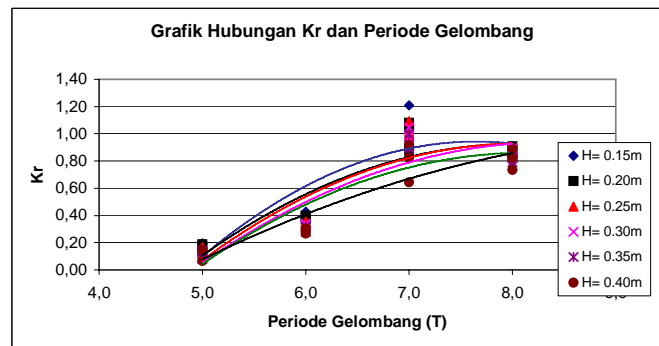


Tampak Atas Model 2 Pada Percobaan 2

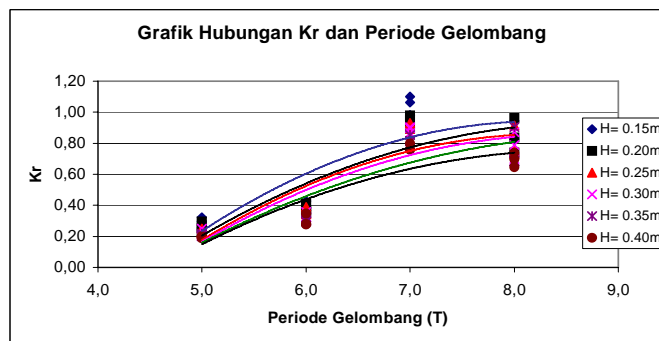
HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Koefisien Refleksi Terhadap Periode Gelombang

Besarnya refleksi gelombang dapat digambarkan hubungannya terhadap variasi periode gelombang untuk tiap-tiap uji model. Hubungan antara periode gelombang (T) dan koefisien refleksi gelombang (K_r) tiap-tiap percobaan dapat digambarkan seperti terlihat pada gambar 3 dan gambar 4.



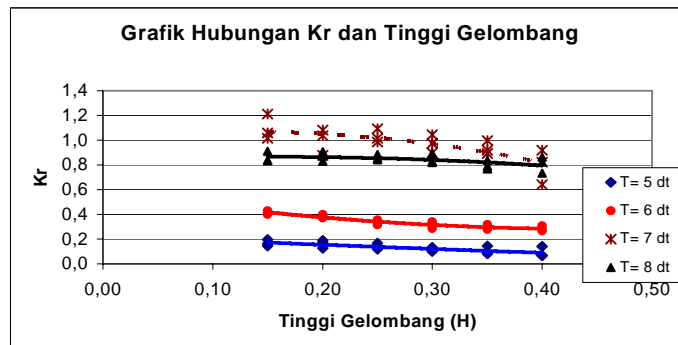
Grafik Hubungan antara Koefisien Refleksi Gelombang terhadap Periode Gelombang pada Percobaan 1



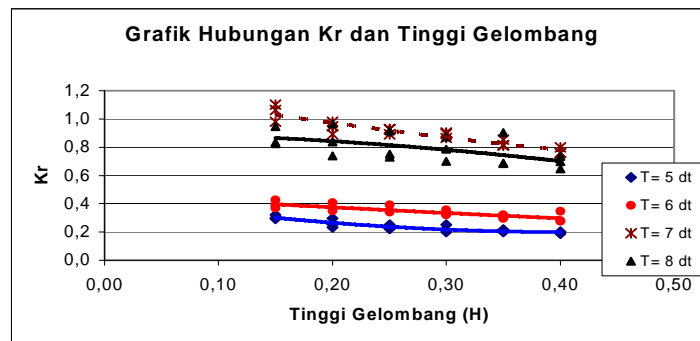
Grafik Hubungan antara Koefisien Refleksi Gelombang terhadap Periode Gelombang pada Percobaan 2

b. Koefisien Refleksi Terhadap Tinggi Gelombang

Hubungan antara koefisien refleksi (K_r) terhadap tinggi gelombang (H) yang diperoleh dari tiap-tiap percobaan diperlihatkan pada gambar 5 dan gambar 6.



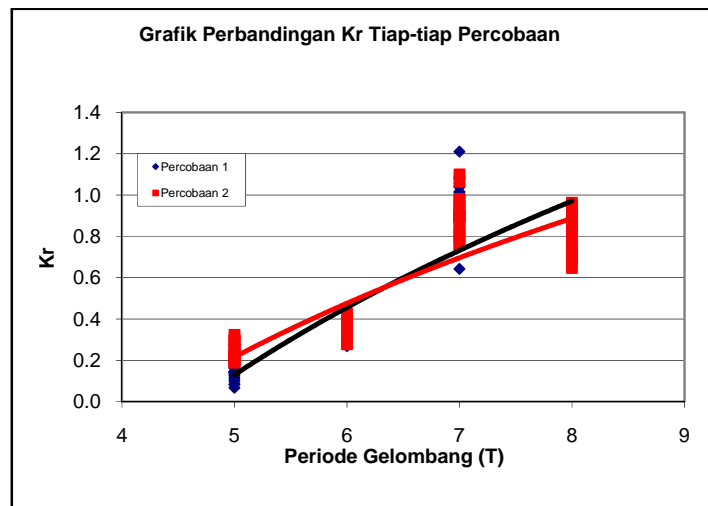
Grafik Hubungan antara Koefisien Refleksi Gelombang dan Tinggi Gelombang Pada Percobaan 1



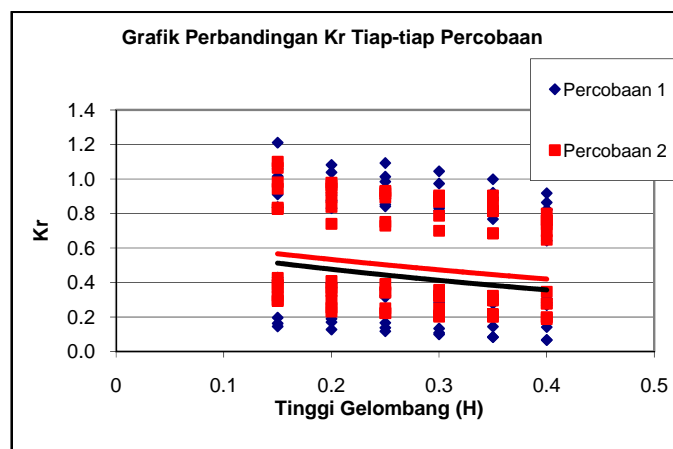
Grafik Hubungan antara Koefisien Refleksi Gelombang dan Tinggi Gelombang Pada Percobaan 2

c. Perbandingan Koefisien Refleksi Gelombang pada Tiap-tiap Percobaan

Perbandingan koefisien refleksi gelombang untuk tiap-tiap percobaan diperlihatkan pada gambar dibawah ini:



Grafik Hubungan antara Koefisien Refleksi Gelombang (Kr) terhadap Periode Gelombang (T)



Grafik Hubungan antara Koefisien Refleksi Gelombang (Kr) terhadap Tinggi Gelombang (H)

Gambar 7 dan gambar 8 menunjukkan hubungan antara koefisien refleksi gelombang (K_r) terhadap periode gelombang (T) dan terhadap tinggi gelombang (H) pada tiap-tiap percobaan.

Pada percobaan 1 dan percobaan 2 menghasilkan koefisien refleksi (K_r) yang menurun seiring dengan menurunnya periode gelombang (T) dan kenaikan tinggi gelombang (H).

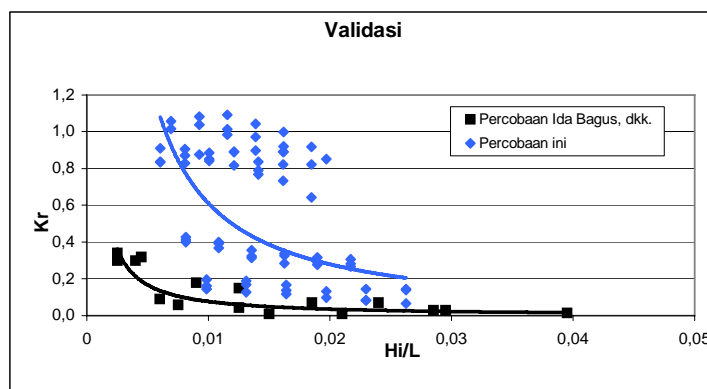
Percobaan 1 menghasilkan koefisien refleksi terkecil $K_r = 0.07$ pada kondisi periode gelombang terkecil $T = 5$ detik dan tinggi gelombang terbesar $H = 0.4$ m. Percobaan 2 menghasilkan koefisien refleksi terkecil $K_r = 0.19$ pada kondisi periode gelombang terkecil $T = 5$ detik dan tinggi gelombang terbesar $H = 0.4$ m.

Percobaan terhadap model mangrove dengan variasi jarak antara akar dan jarak antara pohon (kerapatan) dalam penelitian ini menghasilkan koefisien refleksi yang meningkat seiring dengan berkurangnya kerapatan mangrove. Dengan melihat data di lapangan, jumlah batang pohon/m² di kawasan mangrove kurang signifikan. Endah (2001) melakukan penelitian pengaruh mangrove terhadap laju sedimen transpor dan perubahan garis pantai di Desa Curah Sawo Kabupaten Probolinggo. Penelitiannya terkait dengan jarak antara pohon efektif yang diharapkan dapat direalisasikan di lapangan yaitu 0.095 m, sedangkan kenyataan di lapangan jarak antara pohon di kawasan mangrove adalah ± 2 m. Hal ini menunjukkan bahwa jarak antara pohon di kawasan mangrove perlu ditingkatkan kerapatannya untuk dapat mereduksi refleksi gelombang yang terjadi.

VALIDASI

Validasi dilakukan dengan cara membandingkan antara hasil percobaan yang telah dilakukan dengan percobaan-percobaan sebelumnya. Jika validasi hasil percobaan yang dilakukan tidak memenuhi atau tidak sesuai dengan hasil percobaan sebelumnya, maka percobaan harus diulangi lagi sampai diperoleh data yang benar-benar valid. Sedangkan jika validasi tersebut memenuhi dan sesuai dengan percobaan sebelumnya, maka hasil percobaan yang telah dilakukan dapat dianggap benar. Pada percobaan analisa pengaruh mangrove terhadap reduksi refleksi gelombang ini, dilakukan validasi dengan cara membandingkan antara koefisien refleksi terhadap wave steepness dari percobaan yang telah dilakukan dengan percobaan sebelumnya.

Hasil analisa refleksi gelombang terhadap wave steepness dapat dilihat pada gambar 9.



Grafik Hubungan antara Koefisien Refleksi (K_r) terhadap Wave Steepness (H_i/L) berdasarkan Percobaan Ida Bagus, dkk. dan percobaan ini.

Gambar 9 di atas merupakan hasil perbandingan antara percobaan analisa mangrove yang sedang dilakukan terhadap percobaan sebelumnya, dengan membandingkan harga K_r dan H_i/L (Wave Steepness). Berdasarkan grafik perbandingan tersebut dapat diketahui bahwa koefisien refleksi pada kedua percobaan tersebut mempunyai kecenderungan yang sama yaitu mengalami penurunan seiring dengan bertambah besar harga *wave steepness*. Semakin besar *wave steepness*, semakin kecil gelombang pantul yang dihasilkan oleh struktur. Percobaan yang dijadikan sebagai acuan validasi adalah percobaan yang sama yaitu percobaan analisa mengenai mangrove sebagai peredam energi gelombang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Variasi tinggi gelombang masukan 0.15 m – 0.4 m dan periode gelombang masukan 5 dt – 8 dt mempengaruhi besarnya koefisien refleksi gelombang. Koefisien refleksi gelombang semakin bertambah seiring dengan kenaikan periode gelombang untuk tiap-tiap variasi tinggi gelombang. Koefisien refleksi gelombang mengalami penurunan seiring dengan kenaikan tinggi gelombang. Koefisien refleksi gelombang mengalami penurunan seiring dengan kenaikan wave steepness.
- Koefisien refleksi gelombang terbesar dengan $K_r = 0,188 - 0,323$ dan kondisi periode gelombang terkecil $T = 5$ detik dihasilkan oleh mangrove model 2 dengan kerapatan terkecil dengan $H = 0,4$ m. Sedangkan koefisien refleksi terkecil $K_r = 0.067 - 0.15$ dihasilkan oleh mangrove model 1 dengan kerapatan terbesar dan kondisi periode gelombang terkecil $T = 5$ detik serta tinggi gelombang terbesar $H = 0.4$ m.
- Semakin besar Kerapatan dan ketebalan mangrove akan semakin mereduksi nilai koefisien refleksi gelombang (K_r).
- Dari hasil penelitian ini menunjukan ada perubahan yang signifikan yang terjadi terhadap koefisien refleksi pada percobaan 1 model 1 dan percobaan 2 model 2 dibandingkan penelitian yang sama yang penulis lakukan sebelumnya.
- Mangrove yang tumbuh pada pesisir Lateri telah mampu meredam gelombang dengan baik. Sehingga, pelestarian terhadap hutan mangrove akan mampu mengurangi abrasi yang terjadi pada daerah itu.

Saran

- Kerapatan dan ketebalan mangrove pada pesisir Lateri perlu dipertahankan, atau bahkan ditambah, untuk menghasilkan reduksi koefisien refleksi gelombang yang signifikan.
- Perlu dilakukan penelitian terhadap pengaruh konfigurasi antara pohon (mangrove) terhadap koefisien refleksi gelombang.

DAFTAR PUSTAKA

- Dahuri, R., Rais, J., Ginting., S.P., dan Sitepu., M.J., 2001, **Pengelolaan Sumber Daya Wilayah pesisir dan Lautan Secara Terpadu**, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Endah, K., 2002, **Pengaruh Kawasan Mangrove Terhadap Laju Sedimentasi Transpor dan Perubahan Garis Pantai di Curah sawo Kabupaten Probolinggo**, Tugas Akhir S₂, Fakultas Teknologi Kelautan, ITS, Surabaya.
- Hutabarat, S dan Evan, E.M., 1988, **Pengantar Oseanografi**, UI Press, Jakarta.
- Ida Bagus, A., Subarkah, A., Sujoko, S.U., 2001, **Unjuk Kerja Peredam Gelombang Lengkung Pada Saluran Gelombang**, Prosiding Seminar Nasional Teknik pantai, Yogyakarta.
- La Thi C., dan Vo Luong H. P., 2001, **"Influence of Wave Motion in Mangrove Forest"**, VietnamNationalUniversity, Ho Chi Minh City.
- Lekatompessy, S.T.A., , Suroso, A., Wahyudi., 2004, **Analisis Pengaruh Mangrove terhadap Reduksi Energi Gelombang**, Jurnal Teknologi Kelautan – Volume 8, ITS, Surabaya.
- Pratikto, W.A., Armono, H.D., dan Suntoyo, 1997, **Perencanaan Fasilitas Pantai dan Laut**, BPFE, Yogyakarta.
- Thaha, H., Triatmadja, R., Yuwono, N., 2001, **Unjuk Kerja Rumpun Bakau Sebagai Peredam Energi Gelombang**, Prosiding Seminar Nasional Teknik Pantai, Yogyakarta.
- Triatmodjo, B., 1999, **Teknik pantai**, Beta Offset, Yogyakarta.
- Widagdo, A.B., 1999, **Pengantar Model Hidraulik di Laboratorium**, Makalah Workshop Teknik Kelautan, LPTP BPPT, Yogyakarta

